



# Podstawy PoE

## Zasilanie urządzeń przez sieć Ethernet

*Opublikowanie przez IEEE w czerwcu 2003 standardu Power over Ethernet (PoE) było prawdziwym dobrodziejstwem dla urządzeń używających do komunikacji protokołu IP. Poprzez integrację blisko 13 W mocy zasilania i danych niezbędnych do ich funkcjonowania, bariera wejścia na rynek została obniżona tak, aby możliwe stało się to, co było dotychczas ekonomicznie niewykonalne. Instalacja infrastruktury dla urządzeń, takich jak kamery IP, bezprzewodowe punkty dostępowe lub telefony IP, stała się tak prosta, jak zakończenie kabla sieciowego odpowiednim wtykiem.*

Urządzenia PoE podzielone są na dwie kategorie. Pierwsza z nich to wyposażenie, które zapewnia zasilanie poprzez kabel sieci Ethernet. Druga to urządzenia, które są odbiornikami energii dostarczanej tą drogą. Nadano im odpowiednio nazwy PSE (*Power Sourcing Equipment*) oraz PD (*Powered Devices*). Pomimo symbiozy obu rodzajów urządzeń w sieci Ethernet najlepiej będzie, jeśli rozważania ich dotyczące zostaną przedstawione oddzielnie.

Na pierwszy rzut oka PoE wydaje się trywialną technologią. Wszak używane powszechnie aparaty telefoniczne mają zapewnione zasilanie i dane przez ten sam kabel od stu lat. Trzeba jednak

### Dodatkowe informacje:

• <http://www.ti.com/poe>

### Literatura:

• <http://standards.ieee.org/getieee802/802.3.html>

uwzględnić fakt, że od samego początku były one projektowane pod kątem takiego użycia, natomiast zwykle w miejscu instalacji podłączono do sieci Ethernet szereg urządzeń, zanim ktokolwiek pomyślał, aby przesyłać przez nią także zasilanie. Jeśli do istniejących połączeń Ethernet doprowadzono by zasilanie, to prawdopodobnie stare, niespełniające wymagań PoE wyposażenie sieciowe mogłoby zostać uszkodzone lub zniszczone. Aby ustrzec się tej pułapki, grupa będąca autorem standardu opracowała również odpowiednią procedurę wykrywania urządzeń, które mają możliwość obioru zasilania poprzez kable transmisyjne. Ta procedura jest przeprowadzana przez PSE przed dołączeniem zasilania. Używając co najmniej dwóch ograniczonych prądowo poziomów napięć, PSE wykonuje test połączenia, szukając unikatowej sygnatury urządzenia PD, którą stanowi 25 kΩ obciążenie rezystancyjne. Wymagane jest, aby te sygnały testujące mieściły się w zakresie 2,8...10 V i nie miały wydajności prądowej większej niż 5 mA.

Standard wymaga tylko dwóch końcówek testowych, jednak w warunkach rzeczywistych zauważono, że jest to niewystarczające, ponieważ w pewnych sytuacjach błędna sygnatura może być potraktowana jak poprawna. Najlepszą, stosowaną przez producentów urządzeń PoE praktyką jest użycie trzech, a czasami czterech odseparo-

wanych sygnałów testowych, których zastosowanie jest dopuszczone przez standard.

Dopiero wtedy, gdy urządzenie PSE wykryje PD, może dołączyć zasilanie do linii interfejsu. Jeśli PSE włączy zasilanie, to musi pozwolić na pobór prądu 400 mA lub ponownie rozpocząć proces detekcji. Gdy linie interfejsu są już zasilane, PSE musi monitorować zasilanie, aby po pierwsze, wykryć ewentualne przeciążenie, a po drugie, upewnić się, owo PD jest nadal podłączone i wymaga dostarczania zasilania.

Przeciążenie prawie zawsze wskazuje na uszkodzenie okablowania lub urządzenia PD. Może również dojść do sytuacji, w której użytkownik podłączył do PD zasilanie lokalne lub odłączył je od sieci. W takich przypadkach nie jest potrzebna dalsza transmisja zasilania. PSE nie jest w stanie wykryć różnicy pomiędzy odłączonym lub niewymagającym zasilania PD. Na szczęście ostateczny rezultat jest zawsze taki sam i w sytuacjach jak opisywane zasilanie jest po prostu odłączane od danego portu PSE.

Dodatkowo, PSE może również podejmować próby określenia mocy wymaganej do zasilania PD. Dzieje się tak podczas procedury zwanej *klasyfikacją*. Klasyfikacja nie jest wymagana przez specyfikację standardu. Pomimo tego większość PD jest w stanie zapewnić użyteczną informację klasyfikacyjną przybliżającą wymagania odnośnie do ich zasilania w formie jednej z trzech ćwiartek. Dzięki temu można dowiedzieć się, czy do zasilania urządzenia wymagane jest ćwierć, pół, czy pełna moc, którą może dostarczyć PSE. Dzięki tej informacji PSE może efektywnie zarządzać energią przesyłaną przez sieć, optymalnie ustalając pobór energii, jak również ograniczając straty mocy.

Podobne procedury mają miejsce również po stronie PD. Gdy urządzenie PD wykrywa napięcie zasilania z zakresu 2,7...10,1 V, wtedy musi ono podłączyć obciążenie równoważne 25 kΩ. Jeśli na wejście PD podawane jest napięcie z zakresu 14,5...20,5 V, to PD może podłączyć obciążenie stałoprądowe, które określa wymagania PD odnośnie do mocy pobieranej podczas normalnego użytkowania. Należy tu jednak zauważyć, że klasyfikacja PD poprzez prąd obciążenia jest opcjonalna. Mimo niemalże każdy układ scalony PoE przeznaczony do pracy w PD wspiera tę funkcjonalność, ponieważ informacja na temat potencjalnie wprowadzanego obciążenia jest bardzo użyteczna. Jeśli na PD jest podawane napięcie z zakresu 36...42 V, to jest załączane zasilanie PD. PD wyłącza się, gdy napięcie wejściowe spadnie poniżej 36...30 V. Inaczej niż w PSE, urządzeniu PD nie stawia się wymagań, aby śledziło ono przeciążenia czy następowanie po sobie kolejnych sekwencji załączenia zasilania. PD jest po prostu czystą funkcją zasilaną napięciem.

Świat rzeczywistych aplikacji i inżynierowie, którzy je opracowują, muszą zatroszczyć się również o ochronę przed przepięciami, wpływami zakłóceń i szerokiego spektrum promieniowania. Dodatkowo, mimo iż specyfikacja IEEE zawiera niektóre wymagania odnośnie do izolacji, nie należy ich mylić z wymogami bezpieczeństwa rynku docelowego odnośnie do urządzeń. Te wymagania są w znacznej mierze poza zakresem specyfikacji IEEE PoE i są określone przez inne, odpowiednie przepisy i normy. Jedyne wyjątek jest taki, że specyfikacja IEEE wymaga, aby PSE spełniało normę IEC 60950 dla ograniczonych prądowo źródeł zasilania.

Dzięki ofercie układów scalonych, współcześni konstruktorzy urządzeń używających PoE są zwolnieni z wielu rozważań odnośnie do większości opisanych wyżej szczegółów dotyczących specyfikacji IEEE. Ten artykuł powinien dostarczyć wystarczająco dużo informacji, aby umożliwić projektantom poczuć się komfortowo z technologią PoE, którą potrzebują zaimplementować w swoich nowych urządzeniach. Po dodatkowe informacje oraz gotowe aplikacje i rozwiązania warto zajrzeć na stronę [www.ti.com/poe](http://www.ti.com/poe).

**Michael McCormack**  
Texas Instruments



*Klientom, Sympatykom  
Przyjaciółom*

*Wesołych Świąt  
Bożego Narodzenia*

*oraz*

*Do siego Roku!*

*szczęść*

